

Hazai műanyag (Solakrol) alkalmazása öntözött talajon

(Előzetes közlemény)

KLIMES-SZMIK ANDOR és KAZÓ BÉLA

MTA Agrokémiai Kutató Intézet Talajtani Osztály, Budapest

A hosszú molekulaláncú polimer anyagokat nemcsak a különböző iparágakban dolgozzák fel, hanem a mezőgazdaságban is sikerrel alkalmazzák a talajmorzsák vízállandóságának tartósítására. Szélesebbkörű elterjedésükre azonban a szántó-földi földművelésben egyelőre magas árak miatt sem külföldön, sem belföldön nem lehet gondolni. Alkalmazásuk csak akkor fizetődik ki, ha 1. jelentős munkamegtakarítást, vagy 2. drágán értékesíthető növényi termékekből megfelelő terméstöbbletet lehet elérni. Mindkét feltétel teljesülésére a konyhakertészetben lehet számítani.

A konykerti termesztést főleg öntözékes körülmények között folytatják. Huza-mos ideje intenzíven művelt talajaink szerkezete általában leromlott. E talajok felszínére jutó csapadék- vagy öntözővíz a tavaszi földmunkák utáni morzsás szerkezetet elrombolja, a talaj szétiszapolódik, a száradás folyamán megcserepesedik és a kedvezőtlen következmények a tenyészidő folyamán fokozatosan jelentkeznek, a talaj rosszul issza be a vizet és ezért a víz a talajban kis hatásfokkal érvényesül. Ez ellen gyakori, költséget igénylő kapálással lehet védekezni. Morzsatartósító anyag alkalmazásával ezt a munkát el lehet kerülni.

A *Solakrol*-nak elnevezett hazai műanyagot (amely Na-NH_4 -poliakrilát) tehát a konyhakertészet körülményei között próbáltuk ki, kisparcellás kísérletben. Az Egyesült Vegyiművek gyártják és 20%-os oldatban hozzák forgalomba. A kísérletnél alkalmazott mennyiségeket szárazanyagra vonatkoztatva tüntettük fel.

A kísérlet ismertetése és a terület jellemzése

Kísérletünket az agárdi „Kossuth” tsz kertészetében állítottuk be. 1955-ben a kísérlet mindössze két, egyenként 50 m²-es parcellából állott. Az egyikre július végén mintegy 2,5 q/ha Solakrolt permeteztünk 3%-os oldatban, a másik parcellát csupán a megfelelő vízmennyiséggel öntöztük meg.

1956-ban kísérletünk már öt parcellára bővült. Az I. és IV. jelzésű nem kapott kezelést, a II. parcellára 2 q, a III-ra 4 q, az V-re 6 q, Solakrolt permeteztünk hektáronként, majd kb. 15 cm-es rétegben alaposan elkevertük a talajjal. Természetesen a kezeltlen talajt is ugyanígy megkevertük. A kezelés időpontja ebben az évben június közepe volt.

A kísérlet területére mindkét évben paprikapalántákat ültettek.

Részletes talajvizsgálatot 1956-ban végeztünk, parcellánként 30 cm mélységig. A talajt egyenletesnek találtuk. Az I. parcellára vonatkozó adatokat az 1. táblázatban tüntettük fel. Ebből, valamint a helyszíni szelvényvizsgálatból megállapítható, hogy a kísérleti terület talaja mély termőrétegű, meszes mezősegi vályog. Meglehetősen

1. táblázat

Az I. parcella talajának vizsgálati adatai

Talajréteg, cm	pH		Mész	Humusz % (Tyurin szerint)	T-érték	hy	Arany-féle kötöttségi szám
	H ₂ O	KCl					
0—2	6,50	6,42	+	4,46	39,6	2,29	37
2—10	6,62	6,52	+	4,10	41,2	2,13	38
10—20	7,00	6,35	+	3,98	41,0	2,18	37
20—30	6,81	6,21	++	3,97	38,7	2,17	37

sok durva homokot tartalmaz, mert öt órás kapilláris vízemelése a vizsgált rétegben viszonylag nagy (220 és 300 mm közt változik). E talaj szabadföldi (minimális) vízkapacitása 22%, a növények hervadásponyjának megfelelő nedvessége pedig 10%.

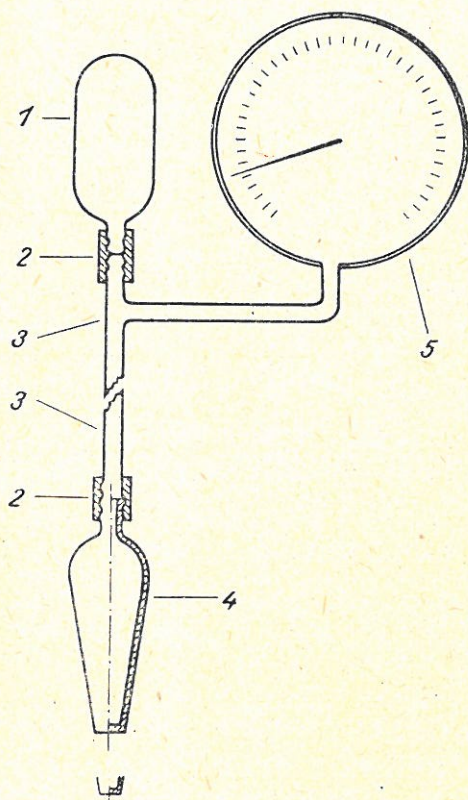
Mérések és vizsgálati módszerek

1955-ben főként a talajfelszín szerkezetének változásait figyeltük és csupán a két parcella talajának nedvességtartalmát mértük folyamatosan. Erre a célra az egyikünk [6] által szerkesztett tenziométereket építettük be a 10—20 és 20—30 cm-es rétegbe. A tenziométer a talajban levő víz kapilláris feszültségét, vagyis a talajnedvesség tenzióját méri. Utóbbi lényegében annak az erőnek a kifejezője, amellyel a talaj a növények részére felvehető vizet magában visszatartja. Kifejezhető azzal a nyomással vagy szívóerővel, amelyet ki kell fejteni, hogy a talajból vizet tudjunk eltávolítani. Ezt az erőt atmoszférákban, higanyoszlop, vagy vízoszlop nyomásban lehet megadni.

A tenziométer három fő részből áll. Ezek egyike — mint az az 1. ábrából kitűnik — egy porózus agyagedény (4), amely a közvetlen kapcsolatot tartja a talaj nedvessége és a tenziométer zárt vízrendszere közt. Pórusainak átmérője kb. 1—1,5 mikron. Másik fontos része a műszernek egy 0—760 Hg-milliméteres (1 atm-ás) Bourdon-csőves vákuummérő (5), amely a rendszerben előállott nyomáscsökkenést, vagy -emelkedést mutatja. Az agyagedényt a vákuummérővel rézcsövek kapcsolják össze (3), felső végén légbuboréktartállyal (1). Az utóbbi a rendszerbe valamilyen oknál fogva bekerült levegő összegyűjtésére szolgál. Erre azért van szükség, mert a rézcsövekben rekedt levegő megakasztja a műszer működését. A műszer főrészei közti összeköttetést vákuumgumi csődarabkákká (2) biztosítják.

Ha a vízzel buborékmentesen töltött műszert a talajba helyezzük, akkor a porózus agyagedény felületén közvetlen kapcsolat létesül a talaj és a készülék zárt vízrendszere között. A tenziométer tehát az egyetlen műszer, amellyel a talaj nedvességtartalma közvetlenül mérhető. Ha a talaj nedvességtartalma a vízkapacitásnak megfelelőnél kevesebb, akkor a tenziométerből mindaddig víz lép ki, míg beáll az egyensúly a porózus agyagedény és a környező talaj nedvességének tenziója közt. Ilyenkor nyomáscsökkenés létesül a tenziométerben; ennek mértékét a vákuummérő mutatója jelzi. Ha eső, vagy öntözés hatására a talaj nedvességtartalma újból gyarapszik, akkor a folyamat ellenkező irányban játszódik le. A tenziométer tehát folyamatosan méri a talaj nedvességtartalom változásait.

A gyakorlatban a talajnedvesség százalékos mennyiségének ismeretére van szükség. Az utóbbiak és a mm-ekben (vagy Atm-ákban) kifejezett szívónyomás értékek közti összefüggés megállapítására a tenziométert a vizsgálandó talajra kalibrálni kell. Ezt célszerűen nagyobb talajhasábbal végezhetjük. Belehelyezzük a tenziométert, nedvességtartalmát változtatjuk, a különböző nedvességi állapotoknak megfelelő mutatóállásokat leolvassuk és a megfelelő nedvességtartalmakat kivett talajminták 105°-on súlyállandóságig történő szárításával meghatározzuk. Az agárdi talaj 0–30 cm-es rétegének kalibrációs görbéjét a 2. ábrán mutatjuk be.



1. ábra

Kazó rendszerű tenziométer.

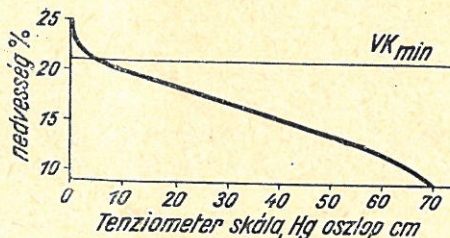
résekre. A talajnedvességnek ez a szakasza — csakúgy mint az első — nem nagyon fontos, mert ha a talaj vízkészlete eddig csökkent, akkor már a vízhiány jelei mutatkoznak a növényeken, öntözni kell.

A tenziométer tehát nagyon alkalmas műszer a talaj nedvességtartalom változásainak megállapítására öntözési körülmények között. Ezért választottuk ezt az eljárást kisparcellás kísérletünknel.

1956-ban a 0–15 és 15–30 cm-es rétegben mértük a parcellák nedvességét. Ebben az évben számos más mérést is végeztünk.

A talaj szerkezeti állapotát a tenyésztési idő vége felé (az árasztásos öntözések befejezése után), IX. 17-én vett talajminták feldolgozásával jellemeztük. Nedves szitalással határoztuk meg a vízálló morzsák mennyi-

A 0-tól 1 atm-ig tartó közben (vagyis a teljes VK-tól a minimális, vagy természetes VK-ig terjedő nedvesség-intervallumban) a görbe olyan meredek (az ábra baloldalán!), hogy a talaj víztartalma nem mérhető kellő pontossággal. A VK-t meghaladó nedvességi állapot azonban csupán átmeneti lehet, nagyobb esők, vagy öntözések alkalmával, mert ez a víz a nehézségi erők hatása alatt a mélyebb rétegekbe szívárog. Nem is kívánatos, hogy a talaj huzamosabb időn át ilyen nedves legyen, mert akkor a növények levegőhiánytól súlyosan károsodnak. A tenziométeres mérések alsó határa, vagyis az a nedvességtartalom, ameddig a tenziométer reverzibilisen működik (újratöltés nélkül használható) a természetes (minimális) VK-értéknek kb. a felénél van. Ettől a ponttól kezdve a kalibrációs görbe jobb oldali szakasza újból nagyon meredekké válik és ezért sem alkalmas mennyiségi méré-



2. ábra

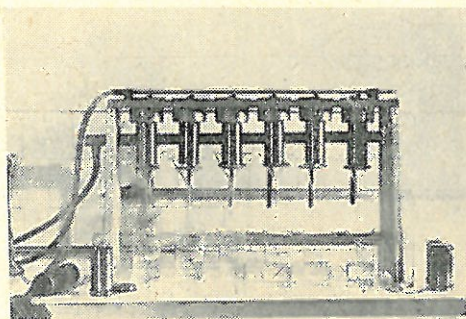
Az agárdi talaj kalibrációs görbéje

nyiségét a 0—2, 2—10, 10—20 és 20—30 cm-es rétegben, valamint eredeti szerkezetű talajoszlopokban meghatároztuk a talaj térfogatsúlyát, össz-, kapilláris és nem kapilláris porozitását, vízáteresztését. E méréseket ötszörös ismétléssel végeztük. A vizsgálatokhoz egyikünk által szerkesztett mintavevő és mérő berendezést használtuk.

Külföldi kutatások, főleg Kacsinszkij [5], Toogood [9], De La Rubia és Blasco [8] munkássága nyomán kétségtelenül fontos a talaj szerkezetének többoldalú jellemzése. Ezért végeztünk erre vonatkozólag a vízálló morzsák mennyiségének megállapításán kívül más méréseket is. Legújabbban egyesek (pl. De

Boodt és Leenheer [2]) a talajszerkezet becslésszerű megítélésénél is együttesen értékelik a morzsák alakjainak tulajdonságait és a bizonyos határértékek közé eső térfogatsúlyokat. Másik munkájukban [3]) a talaj szerkezetére jellemző értékek bizonyos szempontok szerint korrigált összporozitáshoz és a vízálló morzsák mennyiségére jellemző számból számítják ki, amely szerintük szoros összefüggést mutat a terméssel.

A nálunk már harmadik éve bevált mintavevő három részből áll: alul kiélezett peremű acélhenger, amelyhez fúrónyel illeszthető, az acélhengerbe tolható, előbbinél rövidebb rézhenger. Mintavételkor



3. ábra

Vízáteresztő állvány és mintavevő

ebbe csúszik az eredeti szerkezetű talaj. E rézhenger hossza 11 cm, átmérője 5 cm. Mintavételkor 10 cm magas talajoszlopot (ez a magasság jellel van a külső acélhengeren feltüntetve) vesszünk ki. Ennek a térfogata tehát kerekén 196 ml.

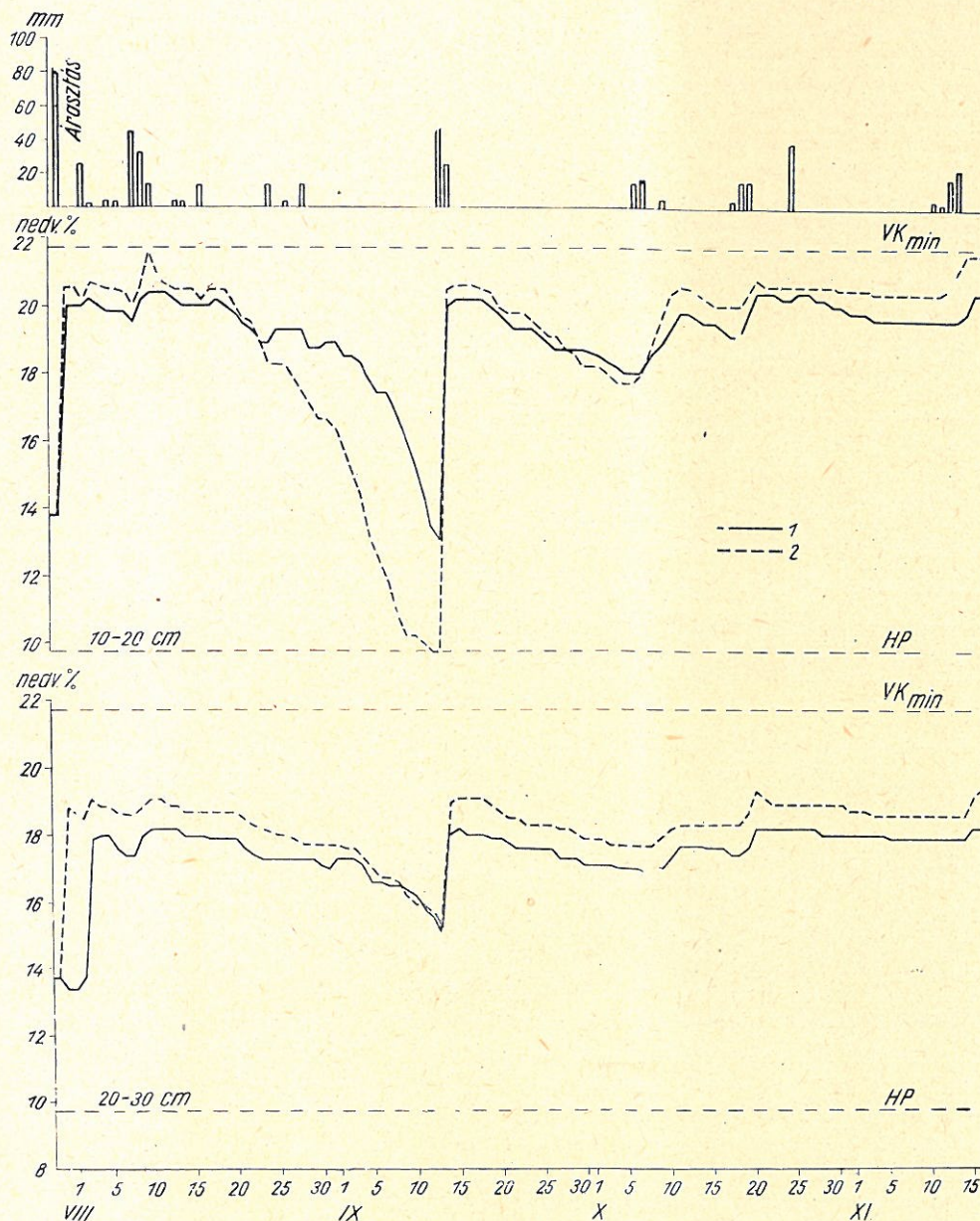
A hengerek állványra szerelhetők, amelyen a talaj vízáteresztését mérjük, állandó 50 mm-es vízoszlop nyomása alatt. A hengereket gumigyűrűvel kapcsoljuk a nivóedényekhez. A hengerek aljára szűrőpapírlapot és átluggatott rézlemezt illesztünk. Így helyezzük őket az üvegtölcserekbe, amelyek az áteresztett vizet vezetik a lombikba. A mintavevőt és a vízáteresztés mérő berendezést a 3. ábrán mutatjuk be.

A mérés menete a következő: a mintavétel után megállapítjuk a természetes nedvességi állapotú talaj súlyát, majd a talajoszlopot szűrőpapíron keresztül kapillárisan feltöltjük és súlyát újból lemérjük. Ezután meghatározzuk a vízáteresztést, amely ilyenformán mindig kapillárisan feltöltött talajra vonatkozik. Az áteresztett vízmennyiségek időbeni változását döntően a morzsák szétesése befolyásolja. Ekkor a talaj egész mennyiségét 105°-on kiszárítjuk és súlyát lemérjük. A talajoszlop térfogatának figyelembevételével, a három súlymérés eredményéből a talaj térfogatsúlya, összporozitása, ennek eloszlása kapilláris és nem kapilláris pórusokra, valamint a mintavételkor nedvességtartalom egyszerű számítással megállapítható. E számításokat a talajkolloidok vízmegkötése és duzzadása folytán bizonyos hibák terhelik, az eredmények mégis kielégítően jellemzik a talaj szerkezeti állapotát. Viszonylagos értékelésre, tehát azonos talajon végzett mérések eredményeinek összehasonlítására, megfelelnek.

Mértük a talajfelszín elpárolgotatását is a Tyimirjavez Mezőgazdasági Akadémia módszerével, pszichrométerrel [1].

A mérések eredménye

Az 1955-ös és 1956-os év nyári évnegyedének csapadékviszonyai nagymértékben különböztek egymástól. A közvetlen összehasonlításra az augusztus hónap alkalmas, mert ebben a hónapban mindkét évben végeztünk csapadékmérést és a talaj nedvesség-

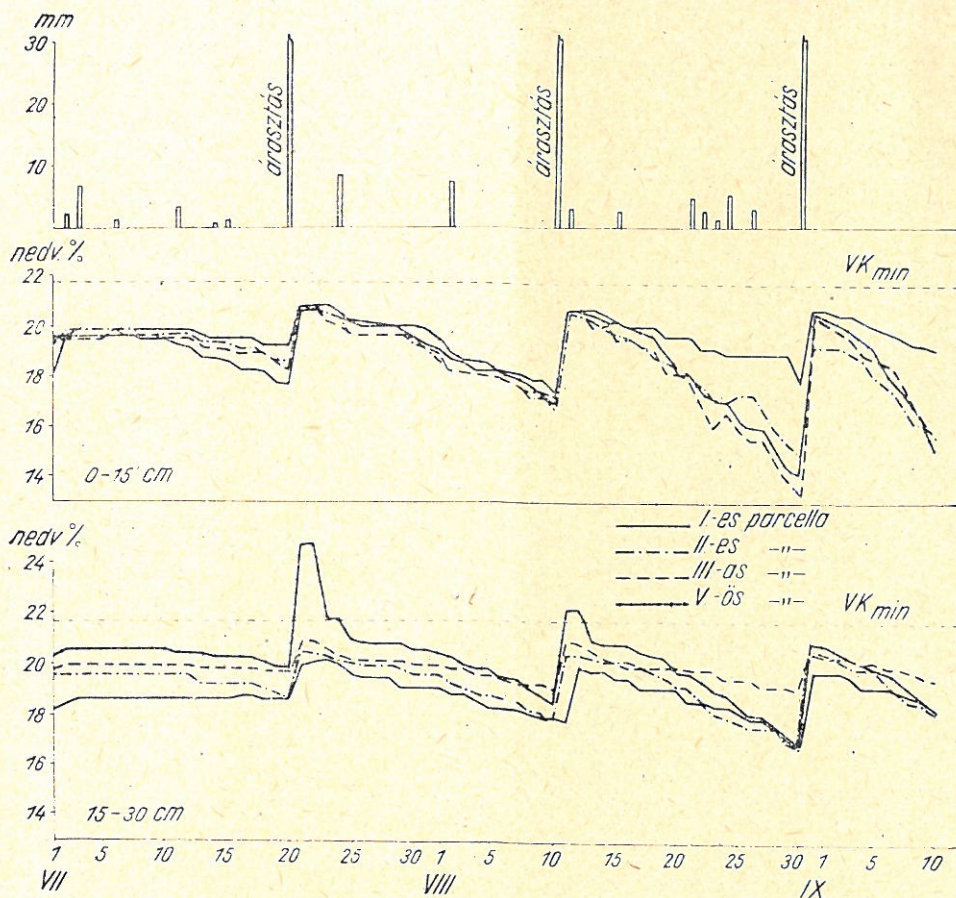


4. ábra

A kísérleti parcellák nedvességtartalma 1955. VII. 29-től XI. 16-ig, valamint a csapadék- és öntözővíz mennyisége. 1 a kezeletlen, 2 a Solakrollal kezelt parcella

tartalmát is folyamatosan mértük. 1955 augusztusában összesen 13 alkalommal 173 mm eső volt. A legnagyobb napi csapadék 45 mm-es volt. Ezzel szemben 1956 augusztusában csupán 33,5 mm esőt mértünk és ez is nyolc alkalommal esett le. A legnagyobb napi csapadék ebben a hónapban csupán 9,5 mm-es volt. Az 1955-ös év nyári évnegyede általában nagyon esős, az 1956-os évben pedig száraz volt.

Az agárdi „Kossuth” tsz-ben árasztással öntöznek. Az időjárási viszonyoknak megfelelően 1955-ben csupán egyszer (július hó 30-án) árasztották el a parcellákat vízzel. A talajnedvesség méréseket az előtte levő napon kezdtük meg és szerencsés véletlen folytán ekkor mind a kezelt, mind a kezeletlen parcella talajának mindkét vizsgált rétegében azonos vízmennyiség volt (lásd a 4. ábrát!). A Solakrollal kezelt parcella felszínén a talajmorzsák nagyobb vízállóságának előnye mindjárt abban mutatkozott meg, hogy itt az öntözővíz gyorsabban szívárgott be a talajba. A kezdeti 13,5%-os nedvességtartalom a kezelt parcella 10–20 cm-es rétegében az öntözés hatására 20,6%-ra, 20–30 cm-es rétegében pedig 19,7%-ra emelkedett. Ezzel szemben a kezeletlen parcella 10–20 cm-es rétegének nedvességtartalma csupán 20%-ra emelkedett, a



5. ábra

A kísérleti parcellák nedvességtartalma 1956. VII. 1-től IX. 10-ig, valamint a csapadék- és öntözővíz mennyisége. I-es kezeletlen, a II-es, a III-as, és az V-ös, Solakrollal kezelt parcella

20—30 cm-es rétegben két napon át még kissé csökkent és csupán augusztus 3-ára emelkedett 17,8%-ra. További három héten át a kezelt parcellában, mindkét vizsgált rétegben több vizet mértünk, mint a kezeletlen parcella megfelelő rétegeiben. A különbség általában 1% körül volt. Augusztus 28 után kéthetes száraz periódus volt. Ezalatt a kezelt parcella felső rétege fokozatosan egészen a hervadásponthig kiszáradt. Ilyen nagymértékű kiszáradást a kezeletlen parcellán nem tapasztaltunk. Ez a jelenség a következő év nyarán is megismétlődött. (Erre a kérdésre még visszatérünk.)

A szeptember 13—14-i esők hatására a parcellák vízraktára újból többé-kevésbé feltöltődött és november hó közepéig (ameddig a méréseket folytattuk) általában a kezelt parcellák vizsgált rétegeiben mértük a több nedvességet.

Az 1955. évi nedvességmérések és megfigyelések azt mutatták, hogy a poliakriláttal bepermetezett talajfelszín vízálló morzsái előnyösen befolyásolták a talaj vízraktározását és vízgazdálkodását [7]. A jó felszíni talajszerkezet a paprika fejlődésére is kedvező hatást gyakorolt. Ezt azonban 1955-ben még számadatokkal nem tudtuk alátámasztani mert termésmegállapítást nem végeztünk. Erre csupán a következő évben került sor

2. táblázat

A vízálló morzsák mennyisége

Parcella száma	Talajréteg cm	Por* %	Vízálló morzsa ‰		
			0,25—1,0 mm	1,0 < mm	Összes
I.	0—2	23,3	25,3	1,3	26,6
	2—10	14,7	18,8	1,0	19,8
	10—20	8,3	25,8	0,7	26,5
	20—30	4,3	25,9	0,5	26,4
IV.	0—2	24,7	24,6	1,1	25,7
	2—10	16,9	21,0	1,0	22,0
	10—20	11,1	26,4	0,4	26,8
	20—30	6,3	30,3	0,3	30,6
II.	0—2	19,9	29,8	6,7	36,5
	2—10	16,6	28,0	4,5	32,5
	10—20	8,7	35,8	2,6	38,4
	20—30	7,3	36,1	2,3	38,4
III.	0—2	22,8	25,3	11,3	36,6
	2—10	14,7	26,4	8,4	34,8
	10—20	9,2	37,4	3,8	41,2
	20—30	7,0	28,0	3,8	31,8
V.	0—2	19,6	26,4	24,0	50,4
	2—10	15,3	31,2	11,6	42,8
	10—20	8,4	29,4	5,8	35,2
	20—30	6,4	46,2	4,7	50,9

* A száraz szítálás eredményéből feltüntetve.

1956-ban az I—V. parcellák nedvességtartalmát VII. 1-én kezdtük mérni. A felvehető víz mennyisége az első öntözésig (VII. 20.) a 0—30 cm-es rétegben alig csökkent; ebben az időközben a kisebb esők pótolták a vízvesztéseket. Ebben az évben összesen háromszor árasztották el a parcellákat. A második öntözés (VIII. 10.) után, augusztus 20-ig a legnagyobb százalékos nedvességtartalmat mindkét vizsgált rétegben a legtöbb Solakrollal kezelt, a legkisebbet pedig a kezeletlen (I-es) parcellában mértük. Augusztus

20 után a kezeletlen talaj minden időpontban a legnedvesebb (ezzel a jelenséggel már az előző évben is találkozunk szeptember első felében) és ettől jól elkülönülve, nagyjából egyformán változik a kezelt talajok víztartalma. Ezeket a viszonyokat az 5. ábra szemlélteti. Ezen, ugyanúgy mint a 4. ábrán, az időközökben leesett csapadék és öntözővíz is fel van tüntetve. A IV. parcella nedvességét a tenziométerek üzemzavara miatt nem tudtuk folyamatosan mérni.

A Solakrolos kezelés hatására tehát 1956-ban is különbségek mutatkoztak, a kísérleti parcellák talajának nedvességtartalom változásaiban. Ezek a különbségek az előző évekhez hasonló jellegűek. A közvetlen összehasonlításra a II. parcella alkalmas. Ezt nagyjából annyi Solakrollal permeteztük be mint az előző évi kezelt parcellát. Csupán az alkalmazás módjában volt különbség: 1955-ben a morzsatartósító anyagot

3. táblázat

Térfogatsúly és porozitás viszonyok

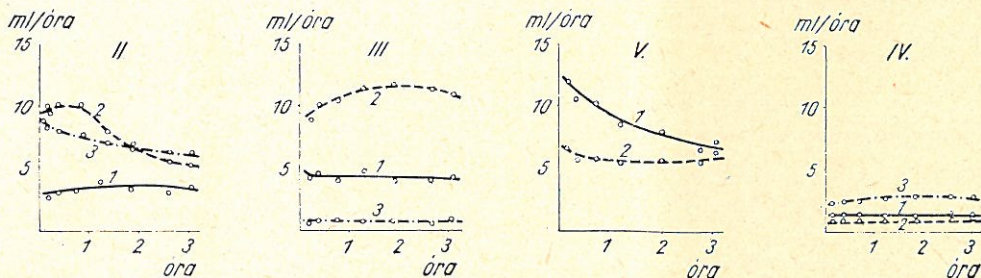
Parcella száma	Talajréteg cm	Ts	Összporozítás (P) %	Az összporozítás (P) %-ában	
				kapilláris (P ₁)	nem kapilláris (P ₂)
				p o r o z í t á s	
I.	0—10	1,173 ± 0,010	56,55 ± 0,38	69,2	30,8
	10—20	1,322 ± 0,087	51,05 ± 3,20	81,6	18,4
	20—30	1,294 ± 0,062	52,06 ± 2,40	79,6	20,4
IV.	0—10	1,228 ± 0,062	54,50 ± 2,30	83,9	16,1
	10—20	1,217 ± 0,055	54,92 ± 2,06	77,1	22,9
	20—30	1,230 ± 0,030	54,44 ± 1,20	68,6	31,4
II.	0—10	1,118 ± 0,010	58,60 ± 0,39	70,8	29,2
	10—20	1,053 ± 0,050*	60,99 ± 1,90	62,9	37,9
	20—30	1,273 ± 0,047	52,85 ± 1,80	73,4	26,6
III.	0—10	1,132 ± 0,050	58,08 ± 1,90	77,0	23,0
	10—20	1,131 ± 0,009	56,95 ± 0,20	74,7	25,3
	20—30	1,330 ± 0,021	50,74 ± 0,80	78,1	21,9
V.	0—10	1,094 ± 0,044	59,45 ± 1,64	71,7	28,3
	10—20	1,115 ± 0,004	58,70 ± 0,15	67,8	32,2
	20—30	1,282 ± 0,028	—	—	—

* Nagyon alacsony, valószínűleg hibás érték!

a talaj felszínére permeteztük és ezután a talajt nem bolygattuk meg. A következő évben az anyagot kiszórás után mintegy 15 cm-es rétegben elkevertük. Megállapítható (a 4. és 5. ábrán feltüntetett, egymásnak megfelelő görbék egybevetésével), hogy azonos mennyiségű műanyag alkalmazása esetén a bekeverés nélküli felszíni kiszórás hatásosabb a talajfelszín kedvező szerkezeti állapotának rögzítésére, vagy — ami ezzel egyértelmű — azonos hatások elérésére nagyobb Solakrol mennyiséget kell a talaj felső rétegében elkeverni.

A különböző Solakrol-adagok hatására létrejött talajnedvesség különbségek értelmezésére figyelembe kell venni a talajszerkezet vizsgálatok (2. és 3. táblázat, 6. ábra), fenológiai megfigyelések (5. táblázat) és termésmegállapítás (7. ábra) eredményét is. E méréseket az I—V. parcellákon végeztük, a paprikatermést pedig ezenkívül még a VI. parcellán is megállapítottuk.

A porfrakció legnagyobb mennyiségét minden parcellán a 0—2 cm-es, tehát a mechanikai és vízhatásnak legjobban kitett felszíni rétegben találtuk. Ez 10 cm-ig valamivel kevesebb és a legkevesebb ez alatt, de a Solakrol kezelés szerinti különbségek nem kifejezettek. A Solakrol hatását az 1 mm-nél nagyobb vízálló morzsák mennyisége mutatja, bár a legnagyobb adaggal kezelt V. parcella legfelső rétegében sem haladja meg a 24%-ot. Elég jelentős az 1 mm-nél kisebb morzsák mennyisége, kezeletlen és kezelt parcellákban egyaránt.



6. ábra

A kísérleti parcellák talajának vízáteresztése. 1 a 0—10 cm-es, 2 a 10—20 cm-es, 3 a 20—30 cm-es réteg vízáteresztési görbéje

A kezelt parcellák talajának 0—10 és 10—20 cm-es rétege kifejezetten lazább a kezeletlenekénél. Ez jól látható a megfelelő térfogatsúlyokból és a hozzájuk tartozó összporozításiértékekből. A legkisebb térfogatsúlyt az V. parcella 0—10 cm-es rétegében találtuk. A növényi élet számára akkor alakulnak a legjobb feltételek, ha a kapilláris és nem kapilláris pórusok aránya 70 : 30. A kezeletlen parcellák talajában, az I. parcella 0—10-es és IV. parcella 20—30 cm-es rétegének kivételével, ennél kedvezőtlenebb viszonyokat találunk. Ez a helyzet a III. parcellán is. Megfelelőnek mondható a pórusmegoszlás a II. parcellán, de a legjobb kétségkívül az V. parcella talajrétegeiben. A nem egészen egyértelmű összefüggés a parcellák talajának pórusviszonyai és az adagolt Solakrol mennyiségek között valószínűleg részint annak tulajdonítható, hogy a vízálló morzsák zömmel 1 mm-nél kisebbek, valamint a Solakrol-adagok nem mozogtak elég táv határok közt.

Minden valószínűség szerint ennek a körülménynek tudható be az is, hogy a vízálló morzsák mennyisége nem mutat teljes összhangot a vízáteresztés mérések eredményével. Teljes összhang nem is várható, mert a vízáteresztést nem csupán a vízállóság befolyásolja, mint azt legutóbb Henin és Monnier [4] vizsgálatai is bizonyítják, hanem a morzsák egymáshoz illeszkedésének módja, annak időbeli változásai is. Itt is számításba jöhet az a körülmény, hogy minden parcellán az 1 mm-nél kisebb vízálló morzsák az uralkodók. A Solakrol morzsaállandósító hatása ennek ellenére a vízáteresztés mérések eredményeiben is kifejezetten érvényesül (lásd a 6. ábrát).

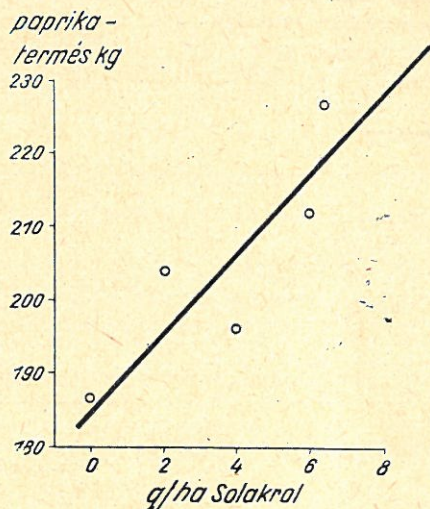
Ezeket a méréseket a IV., kezeletlen és kezelt parcellák talajmintáival végeztük. A II. parcella kivételével minden parcellán a 20—30 cm-es réteg vízáteresztése a legkisebb, összhangban azzal a körülménnyel, hogy itt mértük viszonylag a legnagyobb térfogatsúly értékeket. A legkisebb és a közepes Solakrol-adaggal kezelt parcellákon a 10—20 cm-es réteg vízáteresztése jobb mint a 0—10 cm-es rétegé, az V. parcella talajának vízáteresztése viszont a felszíntől indulva mélységi irányban csökken. Bár a felszíni talajréteg van a tenyészdő folyamán közvetlenül morzsaromboló hatásoknak kitéve, a 6 q/ha Solakrol meg tudta védeni a kedvező szerkezetet.

Ha a nedvességmérések adatait a megfelelő térfogatsúlyok figyelembevételével mm-ekre számítjuk át, kitűnik, hogy a kísérleti parcellák talajának 0—30 cm-es rétege a tenyészidő alatt úgyszólván azonos vízmennyiségeket tartalmazott. Az azonos körülmények között végzett árasztásokkor azonban a Solakrollal kezelt parcellák talaja az adagolt műanyag mennyiségének arányában több vizet nyelt el. A növények részére felvehető nedvesség gyarapodását az árasztásokat követő napon a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

A kísérleti parcellák talajának DV-gyarapodása (mm-ben) a 0—30 cm-es rétegben, öntözések után

Parcella száma	A növények részére felvehető vízkészlet (DV) gyarapodása		
	VII. 20/21.	VIII. 10/11.	VIII. 30/31.
IV.	8,2	9,6	12,0
II.	7,0	11,0	13,8
III.	6,1	10,0	15,0
V.	12,0	13,5	18,1



7. ábra

A kísérleti parcellák paprikatermése és az alkalmazott Solakroll-adag közti összefüggés

5. táblázat

A paprikabokrok fejlődési állapota 1956. IX. 21-én

Parcella száma	N ö v é n y		Földfeletti rész (szár + levél)	Gyökérzet	Paprikatermés
	magassága cm	súlya g			
I.	24 ± 8	420 ± 30	116 ± 9	22 ± 1	282 ± 20
IV.	30 ± 8	474 ± 28	120 ± 6	24 ± 2	330 ± 20
II.	31 ± 5	580 ± 22	116 ± 6	26 ± 1	438 ± 15
III.	36 ± 5	552 ± 23	132 ± 4	30 ± 1	390 ± 18
V.	42 ± 2	784 ± 20	192 ± 4	42 ± 2	550 ± 14

Megjegyzés: Az 1. oszlop adatait 50—50 bokor, a 2., 3., 4. és 5. oszlop adatait pedig 5—5 bokor mérési adatainak átlagából kaptuk.

Az elmondottak alól kivételt az első árasztáskor észleltünk, amikor is a II. és III. parcella talaja valamivel kevesebb vízzel gyarapodott a kezeletlen parcelláénál. Minden időpontban legtöbb vizet a 6 q/ha adaggal kezelt talaj itta magába, ami kétséget kizáróan a jó felszíni szerkezet következménye. A nedvességmérési adatok arról is tanúskodnak, hogy a növényeknek mindenkor minden parcellában elegendő vizük volt, az öntözések időpontjait tehát helyesen választották meg.

Fenológiai mérések és a terméseredmények mégis azt mutatják, hogy a Solakrollal kezelt talajon szebben fejlődtek a növények és a terméseredmény is nagyobb. Az adatok általában a növekvő Solakrol-adagokkal is arányban állanak. A paprika bokrok fejlődését ezúttal a 0—30 cm-es talajréteg tömődöttségi viszonyai szabták meg.

Még megemlítendő, hogy a 6 q/ha adag műanyaggal kezelt (V) parcella talajának felszíne több vizet párologtatott el a pszihrométeres méréskor. Ez összhangban van a nedvességmérések augusztus 20. utáni szakaszának jellegével, amely szerint az V. parcella talaja is jobban kiszáradt a kezeletlen parcella talajánál. A különbség egy része természetesen a jobban fejlett növények élénkebb transpirációjának következménye. A túl laza talajfelszín, valamint a nagymennyiségű, 1 mm-nél kisebb vízálló talajmorzsa párolgási veszteségekre vezet. Ebből az következik, hogy a kísérleti terület talaját több Solakrollal kell kezelni, de a bekeverés után a talajfelszín kissé tömöríteni kell.

Összefoglalás

Agárdi mély termőrétegű, meszes mezősi leromlott szerkezetű vályogtalajon, kertészetben kisparcellás kísérletet állítottunk be öntözési körülmények között a hazai, Solakrol nevű (Na-NH_4 -poliakrilát 20%-os vizes oldata) műanyag morzsatartósító hatásának kipróbálására. A parcellák nagysága 50 m² volt. A kísérlet első évében (1955-ben) az egyik parcellára mintegy 2,5 q/ha Solakrolt permeteztünk, a másik parcellát csupán a megfelelő vízmennyiséggel öntöztük. 1956-ban a kísérlet már öt parcellából állott. Ezek közül kettő ellenőrző, kezeletlen volt, három pedig növekvő mennyiségű (2, 4, 6 q/ha) Solakrolt kapott. Ekkor a műanyagot kipermetezés után a felső, 0—15-cm-es talajrétegben elkevertük. A műanyagnak a talaj szerkezetére gyakorolt hatását a 0—30 cm-es rétegben tenziométerekkel végzett folyamatos nedvességmérésekkel, a vízálló morzsák mennyiségével, valamint eredeti szerkezetű talajminták vízáteresztésével, térfogatsúly-, porozitásvizsgálataival jellemeztük.

Az 1955-ös és 1956-os év nyári évnegyedének csapadékviszonyai nagymértékben eltértek egymástól: az előbbiben sok eső esett és ezért csak egy alkalommal végeztek árasztásos öntözést, az utóbbi száraz volt és így három alkalommal öntöztek. A talajfelszín morzsáit azonban mindkét évben elegendő vízhatás érte.

A Solakrol kedvezően hatott a felszíni talajréteg vízgazdálkodására. A kezelt parcellák több vizet raktároztak el a lehullott csapadékból és öntözővízből a kezeletleneknél.

Ha a műanyagot a felső talajrétegben elkeverjük, akkor azonos hatás elérésére többet kell belőle alkalmazni, mint ha csak a felszínre permetezzük.

A kísérleti terület 0—30 cm-es rétegének szerkezete nagymértékben leromlott volt. A kezeletlen parcellákon a vízálló morzsák mennyisége nem haladta meg a 25%-ot és ebből az 1 mm-nél nagyobb morzsákra csak mintegy 1% esik. A Solakrol hatása az 1 mm-nél nagyobb vízálló morzsák mennyiségének gyarapításában mutatkozott, de még a 6 q/ha mennyiséggel kezelt talajban sem emelkedett az összes vízálló morzsa mennyiségének 50%-a fölé. Ennek tulajdonítható, hogy a pórúsvizviszonyokban a kezelt parcellákon az alkalmazott Solakrol-adagoktól függően nagyobb különbségek nem voltak kimutathatók. A vízáteresztés mérések eredményei nagyjából összhangban álltak a vízálló morzsák mennyiségével.

A Solakrolos kezelés hatására paprika terméstöbblet mutatkozott, amely nagyjából a műanyag adagok arányos. A terméstöbblet a gyökerek által legjobban átszótt, felsőbb talajréteg lazább szerkezetével magyarázható.

A túl laza talajfelszín azonban — különösen akkor, ha a vízálló talajmorzsák fele, vagy ennél nagyobb része 1 mm-nél kisebb — fokozott elpárologtatás révén nem

кivánatos vízveszteségeket okoz. Ezért a műanyag kiszórása és bekeverése után a talajfelszint kissé tömöríteni kell.

Bár a hektáronkénti, talajfelszínre alkalmazott 2,5 q, illetve a 0—15 cm-es rétegben elkevert 6 q Solakrol megakadályozta a talaj cserepesedését és kedvezően befolyásolta a talaj vízgazdálkodását az agárdi talajon, az 1 mm-nél nagyobb vízálló morzsák mennyiségének fokozására többet kell belőle alkalmazni.

Érkezett: 1957. augusztus 2.

I r o d a l o m

- [1] Ballenegger, R.: Talajvizsgáló Műszerkönyv. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1953.
- [2] Boodt, de, M., & Leenheer, de L.: Evaluation of the soil structure in the field by a visual method, VI. Congr. Int. de la Sci. du Sol. Rapports Com. I. Vol. B. 69—74. Paris. 1956.
- [3] Boodt, de, M. & Leenheer, de L.: Proposed index for soil structure based on pore-size distribution and aggregate stability, VI. Congr. Int. de la Sci. du Sol. Rapports Com. I. Vol. B. 95—101. Paris. 1956.
- [4] Henin, S. & Monnier, G.: Évaluation de la stabilité de la structure du sol, VI. Congr. Int. de la Sci. du Sol. Rapports Com. I. Vol. B. 49—52. Paris. 1956.
- [5] Kacsinszki, A. N.: De la structure du sol et de sa porosité différentielle, VI. Congr. Int. de la Sci. du Sol. Rapports Com. I. Vol. B. 127—134. Paris. 1956.
- [6] Kazó, B.: Új módszerek a talajnedvesség folyamatos mérésére. Kandidátusi Értekezés. Budapest. 1956.
- [7] Kazó, B.: Influence de la structure de la surface du sol sur sa capacité de rétention d'eau. VI. Congr. Int. de la Sci. du Sol. Rapports Com. I. Vol. B. 233. Paris. 1956.
- [8] Rubia, de la, J. & Blasco, F.: New laboratory method for the determination of soil-water relationships, VI. Congr. Int. de la Sci. du Sol. Rapports Com. I. Vol. B. 205—209. Paris. 1956.
- [9] Toogood, A. J.: The use of soil cores in measuring physical properties, VI. Congr. Int. de la Sci. du Sol. Rapports Com. I. Vol. B. 227—232. Paris. 1956.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ОРОШАЕМЫХ ПОЧВАХ

(Предварительное сообщение)

А. Климеш-Смык и Б. Қазо

Научно-Исследовательский Институт Агрохимии Академии Наук Венгрии, Будапешт

Р е з ю м е

Нами был поставлен мелкоделяночный опыт на мощной карбонатной черноземной почве с разрушенной структурой, в условиях орошения, в одном овощеводческом хозяйстве в гор. Агард, для испытания влияния искусственного вещества Солакrolа (20% водный раствор $\text{Na} - \text{NH}_4$ — полиакрилата) на образования агрегатов. Площадь делянок равна 50 м². В первом году опыта (1955 г.) на первую делянку было внесено опрыскиванием из расчета 2,5 на га. Солакrolа, а вторая делянка была опрыскана водой в том же количестве. В 1956 году в опыте были уже 6 делянок. Из них две контрольными без обработок, а 4 получили повышающиеся дозы Солакrolа (2, 4, 6 и 8 ц/га). После опрыскивания искусственное вещество было перемешано со слоем почвы от 0 до 15 см. Влияние Солакrolа на структуру почвы было определено путем регулярного измерения влажности почвы в слое от 0 до 30 см при помощи тензиометра, путем определения количеств водопрочных агрегатов, водопропускной способности образцов почвы с исходной структурой, а так же определением объемного веса и прочности. В статье коротко описан прибор для взятия образцов, приспособление для определения водопропускной способности и принцип устройства тензиометра.

Условия осадков за летний период за 1955/56 гг. резко отличаются друг от друга. 1955 г. выпадало много дождей, поэтому заливное орошение проводили только один раз, в 1956 г. лето было сухое, поэтому орошение проводили три раза. Но в том и другом случае структурные агрегаты подвергались одинаковому влиянию воды.

Солакrol оказывает благоприятное влияние на водный режим поверхностного слоя почвы, обработанные Солакrolом делянки, накопили больше оросительной и атмосферной воды, чем контрольные делянки.

Если искусственное вещество перемешивается с верхним горизонтом почвы, то необходимо применять более высокие дозы его, чем при поверхностном его внесении опрыскиванием.

Слой почвы опытного участка от 0 до 30 см имеет разрушенную структуру. На контрольных делянках количество водопрочных агрегатов не превышает 25%, из которых количество агрегатов больше 1 мм составляет всего 1%. Солакрол оказывал влияние на увеличение количества водопрочных агрегатов больше 1 мм, но количество их даже при высокой дозе Солакрола (6 ц/га) не было больше чем 50% от всего количества агрегатов.

Вследствие этого на обработанных делянках не наблюдалось большой разницы в условиях прочности в зависимости от применяемых доз Солакрола. Результат измерения водопропускной способности в общих чертах аналогичны результатам определения водопрочных агрегатов.

Под влиянием обработки Солакромом наблюдалось повышение урожайности перца зеленого, которое следует по повышению доз Солакромора. Повышение урожайности объясняется более рыхлой структурой верхнего горизонта почвы, наиболее богатого корнями растений.

Слишком рыхлая поверхность почвы является нежелательной, особенно если половина или больше половины количества агрегатов меньше 1 мм, т. е. вследствие испарения вызывается потеря воды. Поэтому после опрыскивания искусственного вещества и перемешивания его с верхним горизонтом почвы, поверхность почвы должна уплотняться.

Применение Солакромора путем опрыскивания на поверхность почвы в дозе 2,5 ц/га, и при дозе 6 ц/га путем перемешивания со слоем почвы 0—15 см предотвращало образование почвенной корки и благоприятно влияло на водный режим почвы. На почвах Агарда для повышения количества водопрочных агрегатов больше 1 мм необходимо применять более высокие дозы.

Рис. 1. Тензиометр.

Рис. 2. Колебательная кривая почвы из Агард.

Рис. 3. Приспособление для определения водопропускной способности и почвенный бур для взятия образцов с ненарушенной структурой.

Рис. 4. Содержание влаги в опытных делянках от 29. VII. 55 г. по 16. XI. 55 г. и количество осадков и оросительной воды. Обозначения: 1. контроль, 2. делянки, обработанные Солакромом.

Рис. 5. Содержание влаги опытных делянок от 1. VII. 1955 г. по 10. IX. 1956 г. и количество осадков и оросительной воды. Обозначения: IV — контроль, II—III—V — делянки с возрастающими дозами Солакромора.

Рис. 6. Водопропускная способность почв опытных делянок. Обозначения: 1 — от 0 до 10 см, 2 — от 10 до 20 см, 3 — от 20 до 30 см.

Рис. 7. Связь между урожайностью перца зеленого на опытных делянках и количеством использованного Солакромора.

Таблица 1. Данные анализа почв I делянки.

Таблица 2. Количество водопрочных агрегатов.

Таблица 3. Данные по объемному весу и порозности.

Таблица 4. Увеличение количества доступной растениями воды в мм в слое почвы от 0 до 30 см после орошения.

Таблица 5. Данные по развитию растений перца зеленого от 25. IX. 1956 г.

Über die Anwendung eines ungarischen Kunststoffes auf bewässerten Böden (Vorläufige Mitteilung)

A. KLIMES-SZMIK und B. KAZÓ

Forschungsinstitut für Agrochemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

Zusammenfassung

Zur Prüfung der Wirkung des ungarischen Kunststoffes Solakrol (20%-ige wässrige Lösung von Na-NH₄-Polyakrylat) auf die Stabilisierung der Krümelstruktur wurden auf dem tiefgründigen, kalkhaltigen, degradierten Wiesenleimboden von Agárd, in einem Gartenbetriebe Kleinparzellenversuche eingestellt. Die Parzellengröße betrug 50 m². Im ersten Versuchsjahre (1955) wurde eine Parzelle mit ungefähr 2,5 dz/ha Solakrol gespritzt, die andere Parzelle nur mit der gleichen Wassermenge bewässert. In 1956 wurde der Versuch

bereits auf sechs Parzellen geführt. Hievon waren zwei unbehandelte Kontrollparzellen, während die übrigen vier Teilstücke unterschiedliche (2, 3, 6, und 8 dz/ha) Solakrol-Gaben erhielten. In diesem Versuche wurde der Kunststoff in 0—15 cm Tiefe in die Bodenschicht eingearbeitet.

Der Einfluss des Kunststoffes auf die Bodenstruktur wurde in 0—30 cm Bodentiefe mit laufenden, tensiometrischen Feuchtigkeitsmessungen, nach Menge der wasserfesten Krümel, sowie der Wasserdurchlässigkeit der ursprünglichen Struktur der Bodenproben, weiters der Volumgewichts- und Porositätsverhältnisse bestimmt. Die zu diesen Untersuchungen angewandten Probennehmer und Messeinrichtungen der Wasserdurchlässigkeit, sowie auch die Arbeitsweise des Tensiometers sind kurz beschrieben.

Die Niederschlagsverhältnisse in den Sommerquartalen der Jahre 1955 und 1956 waren voneinander recht abweichend; im ersten Jahre fiel reichlich Regen und wurde daher nur in einem Falle überflutet, während im nächsten Jahre trockene Witterung herrschte, so dass dreimal bewässert werden musste. Die Krümel der Bodenschicht unterstanden aber in beiden Jahren einer ausreichenden Wasserwirkung.

Auf den Wasserhaushalt der Bodenschicht übte Solakrol einen günstigen Einfluss aus. Die behandelten Parzellen konnten von dem Niederschlag und der Bewässerung mehr Wasser aufspeichern, als die unbehandelten Teilstücke.

Falls der Kunststoff in die Bodenschicht eingearbeitet wird, ist zur Erreichung des gleichen Wirkungsgrades eine grössere Menge hievon erforderlich, als wenn Solakrol nur auf die Oberfläche gespritzt wird.

Die Struktur der 0—30 cm Bodenschicht der Versuchsfläche war stark degradiert. In den unbehandelten Parzellen belief sich die Menge der wasserfesten Krümel nicht über 25% und hievon entfiel bloss 1% auf Krümelgrösse über 1 mm. Die Wirkung des Solakrol zeigte sich in der mengenmässigen Erhöhung der Krümel über 1 mm, wogegen die Gesamtmenge aller wasserfesten Krümel selbst bei einer Gabe von 6 dz/ha 50% nicht überstieg. Diesem Umstand ist es wohl zuzuschreiben, dass in den behandelten Parzellen mit der ansteigenden Solakrol-Gabe grössere Unterschiede nicht zu erweisen waren. Die Ergebnisse der Wasserdurchlässigkeits-Messungen stimmten mit den Mengen der wasserfesten Krümel im allgemeinen gut überein.

Unter Einfluss der Solakrol-Behandlung ergaben sich bei Paprika Mehrerträge, die ungefähr mit der Kunststoffgabe parallel verliefen. Diese Mehrerträge sind wohl mit der lockereren Struktur der von den Wurzeln am besten durchdrungenen oberen Bodenschicht zu erklären.

Eine übermässig lockere Bodenschicht kann aber — besonders wenn die Hälfte, oder noch mehr der wasserfesten Krümel kleiner als 1 mm ist — zufolge einer erhöhten Verdunstung unerwünschten Wasserverlust bedingen. Nach Ausstreuung und Einarbeitung des Kunststoffes ist daher die Bodenschicht etwas zu festigen.

Wenn auch eine Solakrol-Gabe von 2,5 dz/ha bei Oberflächenanwendung, bzw. von 6 dz/ha bei Einarbeitung in 0—15 cm Bodentiefe eine Verkrustung des Bodens verhindert und den Wasserhaushalt des Bodens günstig beeinflusste, erscheint bei der Bodentypen von Agárd zur Steigerung der wasserfesten Krümel über 1 mm die Anwendung grösserer Mengen dieses Kunststoffes erforderlich.

Abb. 1. Tensiometer.

Abb. 2. Kalibrations-Kurve der Bodentypen von Agárd.

Abb. 3. Wasserdurchlässigkeits-einrichtung und Probennehmer.

Abb. 4. Feuchtigkeitsgehalt der Versuchsparzellen zwischen 29. 7. 1955 bis 16. 11. 1955, sowie Mengen an Niederschlag und Bewässerung. Zeichenerklärung: 1. unbehandelte Parzelle, 2. mit Solakrol behandelte Parzelle.

Abb. 5. Feuchtigkeitsgehalt der Versuchsparzellen zwischen 1. 7. 1956 bis 10. 11. 1956 sowie Mengen an Niederschlag und Bewässerung. Zeichenerklärung: 1. Parzelle IV, unbehandelt, 2. Parzelle II, 3. Parzelle III, 4. Parzelle V, mit Solakrol behandelt.

Abb. 6. Wasserdurchlässigkeit des Bodens der Versuchsparzellen. Zeichenerklärung: Wasserdurchlässigkeitskurve der Bodenschicht 1 = 0—10 cm, 2 = 10—20 cm, 3 = 20—30 cm.

Abb. 7. Zusammenhänge zwischen den Paprikaerträgen und der angewandten Solakrol-Gabe auf den Versuchsparzellen.

Tabelle 1. Bodenuntersuchungsdaten der Parzelle I.

Tabelle 2. Menge der wasserfesten Krümel.

Tabelle 3. Volumgewichts- und Porositätsverhältnisse.

Tabelle 4. Die DV-Zunahme (in mm) im Boden der Versuchsparzellen in 0—30 cm Bodentiefe, nach Bewässerung.

Tabelle 5. Entwicklungsstadium der Paprikastauden am 21. 9. 1956.